

*Ekologia*, Vol. 17 No.2 , Oktober 2017: 10-17

## PERBANDINGAN POTENSI ANALGETIK EKSTRAK ETANOL DAN AIR UMBI RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.) TERHADAP TIKUS *Sprague Dawley*

Erni Rustiani<sup>1</sup>, Min Rahminiwati<sup>2</sup>, Tia Mutiara<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>) Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor.

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

email : e\_rustiani@yahoo.com

### ABSTRACT

The aim of this study is to compare the potential of ethanolic and water extracted of teki grasstuber on white male rat strain Sprague Dawley at two months of age and  $\pm 200$  g of body weight. The rats were divided among four groups. Each group consists of six rats. The groups were ethanolic and water extracted of teki grass tuber, positive control group (Paracetamol) and a negative control group (distilled water). Analgesic potency was tested by inducing pain stimuli previously to the animals, in the form of heat stimuli by putting it on a hot plate with the temperature of 55°C. The responses of rats observed were licking and moving or lifting of their legs. Observations were made for 1 minute, before and after administration of pain stimulus at 15, 30, 45 and 60 minute. The results showed that ethanol and water extract at an effective dose of 49 mg / 200 g of BW, gave relatively the same effect as an analgesic or positive control group.

**Keywords :** analgesic, ethanol and water extract of teki grass tuber, pain

### PENDAHULUAN

Umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) merupakan tumbuhan menahun yang tumbuh liar dan kurang mendapat perhatian, padahal bagian tumbuhan ini terutama umbinya dapat digunakan sebagai analgetik (Sudarsono dkk, 1996). Rumput teki diketahui memiliki efek sitotoksik pada sel kanker, sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen antikanker. Ekstrak metanol bunga rumput teki telah diteliti memiliki efek sitotoksik lemah pada sel leukemia K562 dan L1210 melalui induksi apoptosis pada L1210 sedangkan glikosida steroid dari batang rumput teki memiliki efek sitotoksik terhadap sel limfoma mencit (L5178) (Susanti, 2015).

Berdasarkan penelitian, infusa umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat memberikan efek sedasi pada mencit dengan dosis 4,55 mg/gBB, 9,1 mg/gBB dan 18,2 mg/gBB yang lebih rendah dari kontrol positif (fenobarbital) (Ningsih,

2014). Infus rumput teki digunakan untuk mengatasi nyeri, demam, diare, disentri dan masalah usus lainnya (Sivapalan, 2013). Ekstrak *C. Rotundus* mengandung kandungan potensial seperti flavonoid yang berfungsi memodulasi fungsi sel imun, sebagai analgesik, anti inflamasi dan memiliki efek antioksidan (Soumaya, et.al.2013). Rizoma rumput teki digunakan untuk diuretik, analgesik, anti inflamasi, antipiretik, mengobati diare, disentri, lepra, bronkitis, amenorea (Nagulendra, et.al, 2015).

Kegunaan umbi rumput teki lainnya adalah sebagai obat mempercepat pematangan bisul, obat cacing, pelembut kulit, peluruh haid, peluruh dahak (*ekspektoran*), peluruh angin (*karminatif*), penambah nafsu makan, penghenti pendarahan (*hemostatik*) dan penurunan tekanan darah (Hargono, 1985). Salah satu kandungan umbi rumput teki adalah flavonoid, flavonoid sebagai penghambat

Perbandingan Potensi Analgetik Ekstrak Etanol .....(Erni Rustiani, dkk.)

enzim siklooksigenase yang dapat menurunkan sintesis prostaglandin (Mutschler, 1991).

Rasa nyeri hanya merupakan suatu gejala, fungsinya memberi tanda tentang adanya gangguan-gangguan ditubuh seperti peradangan, infeksi kuman atau kejang otot. Faktor penyebab munculnya rasa nyeri adalah adanya rangsang mekanis atau kimiawi, kalor atau listrik, yang dapat menimbulkan kerusakan jaringan dan melepaskan zat yang disebut mediator nyeri yang meliputi histamin, serotonin, bradikinin, prostaglandin, ion kalium dan asetilkolin (Anief, 1996). Nyeri timbul jika rangsangan mekanik, termal, kimia atau listrik melampaui suatu nilai ambang tertentu (nilai ambang nyeri) dan karena itu menyebabkan kerusakan jaringan atau gangguan metabolisme jaringan (Mutschler, 1991). Reseptor yang sensitif terhadap suhu panas atau dingin yang ekstrem disebut reseptor nyeri termosensitif. Reseptor ini mempunyai respon terhadap suhu dari 30°C-45°C dan pada suhu diatas 45°C mulai terjadi kerusakan jaringan dan sensasinya berubah menjadi nyeri (Tjay dan Rahardja, 2002). Analgetik adalah bahan atau obat yang digunakan untuk menekan atau mengurangi rasa sakit atau nyeri tanpa menyebabkan hilangnya kesadaran (Sumardjo, 2009).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Puspitasari dan Widiani (2003) hasil maserasi umbi rumput teki 20% dalam etanol 95% dengan dosis 7 mg/20 g BB mencit mempunyai efek analgetik. Ekstrak hasil infundasi umbi rumput teki dengan konsentrasi 20% dan diberikan sebanyak 0,5 ml memiliki efek analgetik yang sama pada mencit. Berdasarkan hasil tersebut maka penelitian ini akan membandingkan efektivitas analgetik umbi rumput teki yang diekstraksi dengan pelarut etanol dan air pada hewan coba tikus *Sprague Dawley*. Pemilihan tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* karena tingkat reproduksi tinggi,

rendah insiden timbulnya tumor spontan, karakter emosi yang tenang, mudah dalam penanganan dan memiliki karakterisasi fisiologis dengan manusia (Pierce, 2012).

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, parasetamol, tikus putih jantan galur *sprague dawley*, pakan tikus berupa pellet dengan tipe BR-12, umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dan pelarut etanol 96%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *hot plate analgesia tester*, ayakan mesh 30, *moisture balance* (And Max-50<sup>®</sup>), *oven*, tanur (Ney<sup>®</sup>), *sonde*, timbangan digital (And G-120<sup>®</sup>), grinder, *vaccum dry* (Ogawa<sup>®</sup>) dan alat-alat gelas lainnya.

### Pembuatan Simplisia Umbi Rumput Teki

Simplisia yang telah dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel, dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian ditiriskan untuk membebaskan umbi dari sisa-sisa air cucian, selanjutnya dikeringkan di oven dengan pengaturan suhu sekitar 40-50°C. Setelah kering lalu dibersihkan kembali dari kotoran yang mungkin tertinggal saat pencucian, setelah bersih dari kotoran simplisia kering digrinder dan diayak dengan menggunakan ayakan *mesh* 30 sehingga diperoleh serbuk simplisia umbi rumput teki dan disimpan dalam wadah bersih dan tertutup rapat. Karakterisasi simplisia meliputi pengujian kadar air, kadar abu dan rendemen.

### Pembuatan Ekstrak Etanol dan Air Umbi Rumput Teki

Sebanyak ± 300 g serbuk yang telah diayak dengan menggunakan mesh 30 dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Untuk membuat ekstrak etanol dengan perbandingan 20%. Pelarut etanol yang digunakan adalah sebanyak 1500 mL

Perbandingan Potensi Analgetik Ekstrak Etanol .....(Erni Rustiani, dkk.)

dan ditambahkan lagi pelarut etanol 2 kali berat serbuk yang digunakan, sehingga jumlah total etanol yang digunakan adalah 2100 mL. Serbuk dimasukan dalam tabung ditambahkan etanol 1050 mL didiamkan dalam tabung selama 6 jam, sambil dilakukan pengocokan setiap 15 menit sekali selama 2 hari kemudian disaring dan ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut etanol yang baru sebanyak 1050 mL dengan perlakuan yang sama, hal ini dilakukan selama total 4 hari. Filtrat yang diperoleh ditambahkan etanol 96% melalui ampasnya sampai mencapai volume 1500 mL.

Pembuatan ekstrak air umbi rumput teki sebanyak  $\pm$  300 g serbuk yang telah diayak dengan menggunakan mesh 30, diekstraksi menggunakan metode infundasi. Untuk membuat ekstrak air dengan perbandingan 20%, serbuk dimasukan ke dalam panci dengan ditambahkan sebanyak 1500 mL akuades dan ditambah lagi akuades 2 kali berat serbuk yang digunakan, sehingga jumlah total akuades yang digunakan adalah 2100 mL. Serbuk umbi rumput teki dan pelarut akuades dipanaskan 90°C diatas kompor listrik selama 15 menit sambil sekali-kali diaduk. Hasil infundasi kemudian disaring pada saat masih panas. Filtrat yang diperoleh ditambahkan akuades hangat melalui ampasnya sampai mencapai volume 1500 mL. Ekstrak yang diperoleh dari kedua metode kemudian dipekatkan menggunakan alat *Vaccum Dry*. Karakterisasi ekstrak meliputi pengujian kadar air, kadar abu, rendemen dan uji fitokima (flavonoid, alkaloid, tanin, saponin).

### Pemeliharaan Hewan Coba

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* berumur 3-4 bulan dengan bobot sekitar 200-300 g. Sebanyak 24 ekor tikus dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri

dari 6 ekor. Sebelum perlakuan, tikus tersebut diaklimatisasi terlebih dahulu dalam ruang kandang Laboratorium Farmakologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor selama kurang lebih 1 minggu (Agustini, 2007). Sebelum pemberian bahan uji secara *oral*, mencit dipuasakan 18 jam dengan tetap diberi minum.

### Metode Induksi Nyeri Cara Panas

Dilakukan pengamatan sebelum perlakuan pemberian zat uji pada hewan coba tikus. Hasil pengamatan berupa gerakan mengangkat atau menjilat kaki dan melompat di atas *hot plate* dicatat sebagai respon awal. Pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu pada menit ke-15, 30, 45 dan 60 sebelum pemberian zat uji. Pengamatan dilakukan selama 1 menit.

Tikus dibagi menjadi beberapa kelompok perlakuan yang terdiri dari :

- Kelompok I diberi ekstrak umbi teki dengan pelarut etanol 96% 49 mg/200 g BB
- Kelompok II diberi ekstrak umbi rumput teki dengan pelarut air 49 mg/200 g BB
- Kelompok III (Kontrol positif) diberi parasetamol 12,6 mg/200 g BB, serbuk dilarutkan dalam akuades.
- Kelompok IV (Kontrol negatif) diberi akuades dosis 1 ml/200 g BB.

Tikus yang telah diberi perlakuan lalu diistirahatkan selama 5 menit untuk diamati kembali. *Hot plate* dipasang pada suhu 45°-55°C sebagai stimulus nyeri. Setelah suhu mencapai 45°-55°C, tikus dimasukkan ke dalam *hot plate* tersebut. Setelah tikus ada di dalam *hot plate* maka responnya diamati, yaitu berupa gerakan mengangkat atau menjilat kaki dan melompat. *Stopwatch* dihidupkan dan dilakukan pengamatan selama 1 menit. Seluruh respon tikus yang terlihat diamati dan dicatat. Pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu pada menit ke-15,

Perbandingan Potensi Analgetik Ekstrak Etanol .....(Erni Rustiani, dkk.)

30, 45 dan 60 setelah pemberian zat uji. Data-data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam untuk rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan menggunakan program SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil karakterisasi serbuk simplisia yaitu kadar abu serbuk umbi rumput teki yang didapatkan rata-rata sebesar 3,29 %. Penetapan kadar abu dilakukan untuk mengetahui senyawa anorganik yang terkandung dalam suatu simplisia. Hasil ini sudah memenuhi persyaratan kadar abu serbuk umbi rumput teki tidak lebih dari 3,7% (DepKes RI, 2008).

Penetapan kadar air serbuk dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Rata-rata kadar air serbuk adalah 3,02%. Data yang diperoleh telah memenuhi persyaratan kadar air simplisia yaitu tidak boleh lebih dari 10% (DepKes RI, 2008). Hasil rendemen simplisia serbuk sebesar 11,25%.

Serbuk umbi rumput teki dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan diinfundasi menggunakan pelarut air. Ekstrak etanol kental diperoleh sebanyak 46,1 g dengan rendemen sebesar 15,36% dan ekstrak air kental diperoleh sebanyak 84,3 g dengan rendemen ekstrak air sebesar 28,1%. Hasil ini menunjukkan bahwa rendemen ekstrak etanol dan air memenuhi syarat. Rendemen untuk ekstrak kental umbi rumput teki tidak kurang dari 10,3% (DepKes RI, 2008).



(a)



(b)

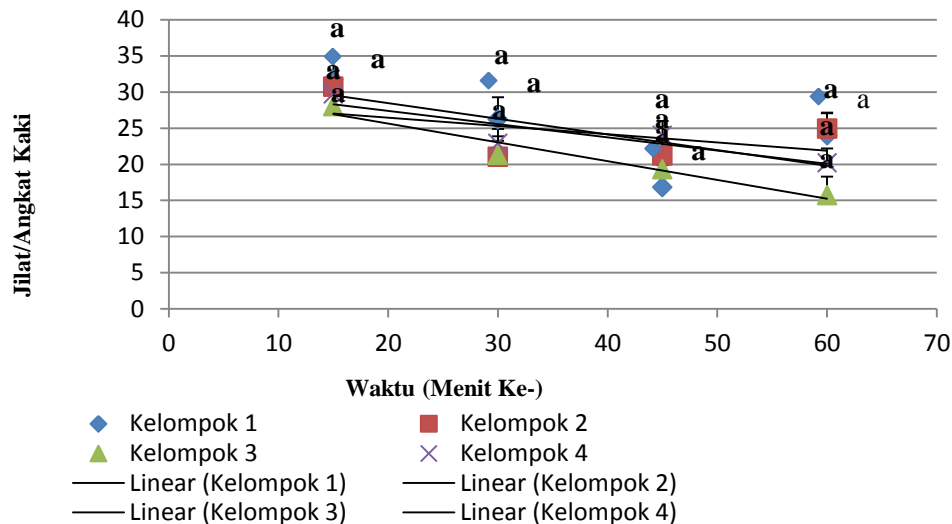
Gambar 1. (a) Umbi Rumput Teki (b) Serbuk Simplisia Umbi Rumput Teki

Perbandingan Potensi Analgetik Ekstrak Etanol .....(Erni Rustiani, dkk.)

### Hasil Induksi Nyeri Cara Panas Pada Tikus Sebelum Perlakuan

Proses induksi nyeri cara panas dilakukan sebelum perlakuan pada hewan

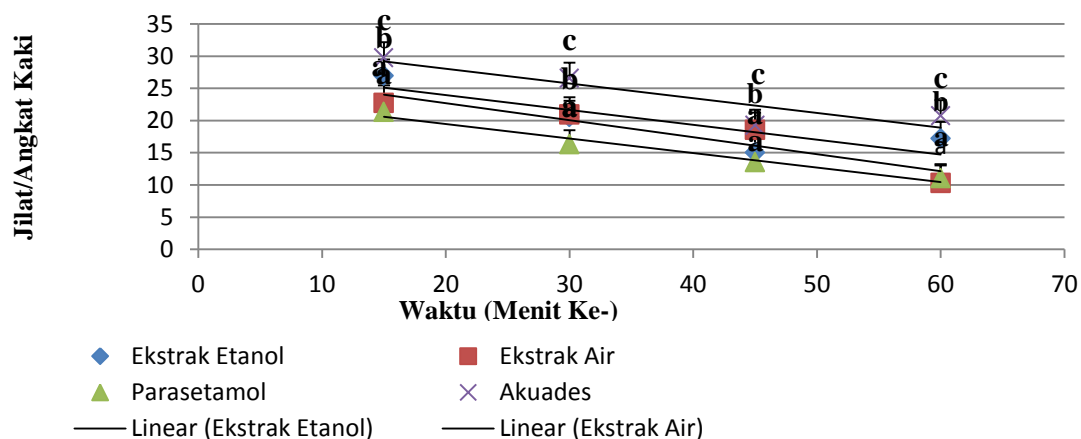
coba pada menit ke-15, 30, 45 dan 60. Grafik rata-rata jumlah jilat/angkat kaki pada tikus sebelum perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rata-rata jumlah jilat/angkat kaki tikus sebelum perlakuan

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, menunjukkan bahwa jumlah respon jilatan atau angkat kaki sebelum perlakuan pada menit ke-15 sampai menit ke-60 tikus berbeda-beda dan secara alamiah mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena nilai ambang toleransi nyeri pada setiap tikus berbeda-beda sebelum perlakuan, nyeri bersifat subjektif

dan nilai ambang toleransi nyeri bagi setiap orang berbeda-beda (Guyton dan Hall, 2007). Hasil uji Duncan terlihat bahwa jumlah jilat/angkat kaki tikus sebelum perlakuan tidak berbeda nyata antara kelompok 1, kelompok 2, kelompok 3 dan kelompok 4 pada menit ke-30, 45 dan 60 dan berbeda nyata pada menit ke-15.



Gambar 3. Grafik Rata-rata jumlah jilat/angkat kaki tikus setelah perlakuan pertama

### Hasil Induksi Nyeri Cara Panas Pada Tikus Setelah Perlakuan

Data hasil pengamatan yang dilakukan pada tikus yang diinduksi nyeri cara panas menggunakan alat *hot plate analgesia tester* (Pandey, 2013). Grafik rata-rata jumlah jilat/angkat kaki pada tikus setelah perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Berdasarkan grafik pada Gambar 3, yang merupakan perlakuan pertama, menunjukkan terjadi penurunan persentase rata-rata jumlah jilatan atau angkat kaki pada setiap waktu pengamatan pada kelompok kontrol (-), kelompok kontrol (+) dan kelompok ekstrak etanol dan air. Terlihat bahwa pada kelompok kontrol negatif yang diberikan akuades menunjukkan respon hewan uji mengalami penurunan jumlah jilatan atau angkat kaki yang paling sedikit diantara kelompok lainnya dari menit ke-15 sampai menit ke-60. Hal ini disebabkan karena pada kontrol negatif tidak diberikan zat aktif yang dapat mengurangi nyeri. Pada kelompok kontrol positif yang diberi parasetamol, menunjukkan terjadi penurunan respon jumlah jilatan atau angkat kaki hewan uji terhadap rangsangan nyeri. Efek analgetik dari kelompok kontrol positif mulai terlihat pada menit ke-15 dan mencapai tingkat maksimal pada menit ke-60. Parasetamol diketahui mencapai kadar puncak dalam plasma dalam waktu 30-60 menit dan memiliki waktu paruh 1-3 jam sedangkan hasil pengujian pada kelompok perlakuan (ekstrak etanol dan air umbi rumput teki) yang diberi dosis sama, menunjukkan adanya efek analgetik dari ekstrak etanol dan air umbi rumput teki pada hewan uji. Efek analgetik dari ekstrak etanol umbi rumput teki mulai terlihat pada menit ke-15 dan terus memberikan efek pada menit ke-45. Pada menit ke-60 jumlah jilat/angkat kaki mulai menaik. Jumlah respon tikus efek analgetik dari ekstrak air menunjukkan bahwa mulai terlihat pada

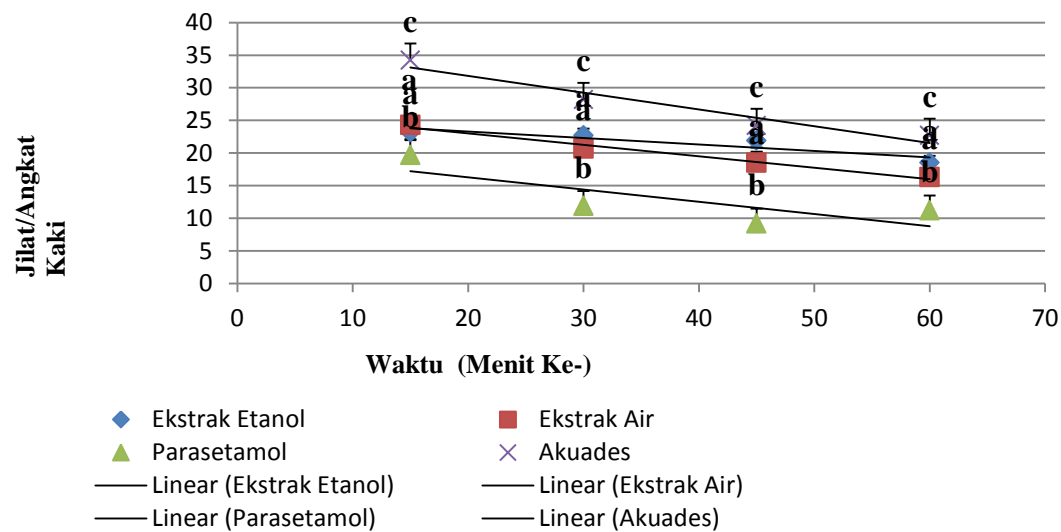
menit ke-15 dan terus memberikan efek hingga menit ke-60.

Berdasarkan grafik pada Gambar 4, perlakuan ke-2 menunjukkan terjadi penurunan persentase rata-rata jumlah jilatan atau angkat kaki pada setiap waktu pengamatan pada kelompok kontrol (-), kelompok kontrol (+) dan kelompok ekstrak etanol dan air.

Hasil data sebelum dan sesudah perlakuan tersebut dilakukan uji Levene, berdasarkan uji Levene menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berasal dari populasi homogen. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai sig lebih besar dari taraf nyata yaitu  $0,714 > 0,05$ . Data uji statistika Levene disajikan pada Lampiran 10. Hasil analisis data RAL Faktorial menunjukkan sig waktu  $0,000 < 0,005$  dan sig perlakuan  $0,000 < 0,005$  berarti ada pengaruh yang sangat nyata. Hasil sig waktu\*perlakuan  $0,882 > 0,005$  menunjukkan tidak ada keterkaitan yang sangat nyata.

Hasil uji F yaitu sig regression  $0,000 < 0,005$  artinya ada pengaruh nyata secara bersama-sama antara ekstrak etanol, ekstrak air, parasetamol dan akuades dalam mempengaruhi jilat angkat kaki tikus.

Uji t dilakukan untuk mengetahui secara terpisah apakah variabel bebas ekstrak etanol, ekstrak air, parasetamol dan akuades mempengaruhi jilat angkat kaki tikus atau tidak. Hasil uji t pada tabel *Coefficients* yaitu kolom B konstanta (a) adalah 34,578, pada waktu (b) adalah -2,912, pada ekstrak etanol (c1) adalah -5,750, ekstrak air (c2) adalah -6,480, kontrol (+) (c3) adalah -10,771 dan kontrol (-) (c3) adalah -2,118. Berdasarkan data tersebut diperoleh persamaan regresi untuk waktu adalah  $Y = 34,578 - 2,912x$ . Persamaan tersebut menunjukkan bahwa jilat angkat disebabkan oleh faktor waktu sedangkan bila tidak dipengaruhi oleh faktor waktu maka jilat angkat meningkat sebesar 34,578 kali.



Gambar 4. Grafik Rata-rata jumlah jilat/angkat kaki tikus setelah perlakuan kedua

Persamaan regresi untuk perlakuan:  $Y = 34,578 - 5,750X_1 - 6,480X_2 - 10,771X_3 - 2,118X_4$  persamaan tersebut menunjukkan bahwa jilat angkat disebabkan oleh faktor perlakuan apabila tidak dipengaruhi oleh faktor perlakuan maka jilat angkat meningkat sebesar 34,578 kali. Penambahan perlakuan ekstrak etanol akan menurunkan jilat angkat sebesar 5,750 kali, penambahan perlakuan ekstrak air akan menurunkan jilat angkat sebesar 6,480 kali, penambahan perlakuan kontrol positif akan menurunkan jilat angkat sebesar 10,771 kali dan penambahan perlakuan kontrol negatif akan menurunkan jilat angkat sebesar 2,118 kali.

Hasil uji lanjut Duncan untuk kontrol positif (parasetamol) berbeda nyata dengan ekstrak etanol, ekstrak air, dan akuades. Berdasarkan uji lanjut Duncan sebelum dan sesudah perlakuan didapat data bahwa antara ekstrak air dan ekstrak etanol tidak berbeda nyata dan berbeda sangat nyata dengan akuades dan parasetamol. Berdasarkan tabel subset uji lanjut pengaruh waktu ke- terhadap jumlah jilatan/angkat kaki pada tikus pada waktu

ke-60 dan 45 tidak ada pengaruh yang berbeda nyata, waktu ke-60 dan 45 data yang diperoleh berbeda sangat nyata terhadap waktu ke-30 dan waktu ke-15 dan data yang diperoleh berbeda sangat nyata pada waktu ke-30 dan waktu ke-15. Ekstrak umbi rumput teki memiliki efek analgetik karena kandungan flavonoid. Flavonoid berperan sebagai analgetik dengan cara menghambat kerja enzim siklooksigenase. Sehingga akan mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakidonat dan mengurangi rasa nyeri. Prostaglandin merupakan mediator nyeri yang spesifik untuk nyeri yang berlangsung lama yaitu nyeri kedua dan nyeri *viseral*. Respon nyeri mengangkat atau menjilat kaki belakang termasuk ke dalam nyeri kedua dengan pembebasan prostaglandin sebagai mediator nyerinya, sehingga dengan menghambat sintesis prostaglandin dapat mengurangi rasa nyeri melalui pengurangan jumlah jilatan atau angkat kaki (Mutschler, 1991).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan potensi analgetik ekstrak

Perbandingan Potensi Analgetik Ekstrak Etanol .....(Erni Rustiani, dkk.)



etanol dan air umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak air pada dosis efektif 49 mg/200 g BB tikus, memberikan pengaruh yang relatif sama sebagai analgetik pada tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, 2007. *Pharmacodynamic Basic of Herbal Medicine*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Anief, 1996. *Penggolongan Obat: berdasarkan khasiat dan penggunaan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Hal 9-10.
- DepKes, R.I. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- DepKes, R.I. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral POM-Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Guyton A.C. and J.E. Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC.
- Hargono, D. 1985. *Obat Tradisional Dalam Zaman Teknologi*. Majalah Kesehatan Masyarakat no 56. Hal 3-5.
- Mutschler, E. 1991. *Dinamika Obat, Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi*, Edisi V. Penerbit ITB, Bandung. Hal 382-384.
- Nagulendran KR, Velavan S, Mahesh R,D. 2015. A review on *Cyperus rotundus* as a source of herbal medicine. *International Journal of Green Pharmacy*. Oct-Dec, 9(4).
- Ningsih, S. dan Nova R.W. 2014. Kemampuan Efek Sedasi Infusa Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) pada Mencit Jantan Ras Swiss. *Indonesian Journal on Medical Sciences*. Vol 1 no.2 Juli: 66-72.
- Pandey, P., Bodhi, W., Yudistira, A., dkk. 2013. Efek Analgetik Ekstrak Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) Pada Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi* (2) . Farmasi FMIPA UNSRAT. Manado.
- Puspitasari, L. dan Widiyani. 2003. Aktifitas Analgetik Ekstrak Umbi Teki (*Cyperus rotundus* L) Pada Mencit Putih (*Mus Musculus* L.) Jantan. *Jurnal biofarmasi* 1(2) : 50-57. Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Sivapalan, S.R. 2013. Medicinal uses and Pharmacological activities of *Cyperus rotundus* Linn – A Review. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 5, May. ISSN 2250-3153
- Soumaya, K.Z, Mhalla D, Chabane F, Ghedira Z, Limem I, Ghedira K and Chekir G.L. 2013. Pharmacological, antioxidant, genotoxic studies and modulation of rat splenocyte functions by *Cyperus rotundus* extracts. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13: 28.
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia*. Cetakan I. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Susanti. 2015. Potensi Umbi Rumput Teki (*Cyperus Rotundus*) sebagai Antikanker. Prosiding Seminar Presentasi Artikel ilmiah Dies Natalis FK Unila ke 13, Bandar Lampung. Oktober. 52-57.
- Tjay, T.H. dan Rahardja K. 2002. *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*. Ed.5. Jakarta: Elex Media Koputindo Kelompok Gramedia.